

26

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-042852

(43)Date of publication of application : 17.02.2005

---

(51)Int.Cl. F16F 9/04

---

(21)Application number : 2003-278923 (71)Applicant : TOYO TIRE & RUBBER CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.2003 (72)Inventor : KAKIUCHI YOICHI

---

(54) SLEEVE TYPE AIR SPRING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sleeve type air spring which can achieve the remarkable improvement of durability by delaying the occurrence of breakage such as cracking by reducing distortion applied to a rubber membrane or by reducing it half and by preventing the rubber membrane from being damaged in use under the condition that a severe rolling behavior is generated.

SOLUTION: The air spring is constituted as follows. A rolling guide member 11 has the same diameter or nearly the same diameter as that of the rolling guide peripheral face 4a of a piston 4 and the peripheral face 11a for guiding the rolling of the upper part 1u of the rubber membrane 1 when the rubber membrane 1 is elastically deformed. The rolling guide member 11 is provided to an upper face plate 2 side air-tightly connected to the upper bead part 1A side of the tubular rubber membrane 1. Bent parts 11a, 4a have outer diameters almost equal to the expanding outer diameter D of the rubber

membrane 1 and are for storing and holding the upward and downward swelling deformation part of the rubber membrane 1 into a smooth curvilinear shape. The bend parts 11a, 4a are formed by curling to the upper end of the rolling guide peripheral face 11a and the lower end part of the piston 4.

---

**LEGAL STATUS** [Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

In the sleeve mold air spring with which airtight junction of the piston which has the peripheral surface which shows a lower toe-of-bead side to the rolling motion of the lower part of the rubber membrane at the time of the elastic deformation of said rubber membrane while airtight junction of the top-face plate is carried out at the up toe-of-bead side of tubed rubber membrane is carried out, and it attaches in the upper part of said top-face plate, and the lower part of a piston, and the member is prepared,

While the interior material of a rolling proposal which has the peripheral surface which shows the rolling motion of the upper part of the rubber membrane at the time of the elastic deformation of rubber membrane is prepared in said top-face plate side In the upper limit section of the rolling guidance peripheral surface of this interior material of a rolling proposal, and the lower limit section of said piston The sleeve mold air spring characterized by carrying out curling formation of the part for the bend which has an outer diameter almost equal to the expansion outer diameter of rubber membrane, and carries out hold maintenance of the part for the swelling variant part to the upper part of rubber membrane, and a lower part at the shape of a smooth curve.

[Claim 2]

The sleeve mold air spring according to claim 1 with which the rolling guidance peripheral surface of said piston and the rolling guidance peripheral surface of said interior material of a rolling proposal are set as the diameter of said, or of approximately the same diameter.

[Claim 3]

Said tubed rubber membrane is a sleeve mold air spring according to claim 1 or 2 with which it consists of a reinforcement code \*\*\*\*(ed) in the shape of bias between inner layer rubber, outer layer rubber, and these inside-and-outside layer rubber, and the both ends of a reinforcement code are twisted around the circumference of the bead ring of laying under the ground to an up-and-down toe of bead, and are constituted.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention encloses the compressed air about the air spring used as a car-body suspension spring of an automobile in the rubber membrane formed free [ deformation / rubber ] from reinforcement codes, such as blind weave fiber, in detail, supports a load equal to the product of the pneumatic pressure and effective area, and relates to the sleeve mold air spring constituted so that a spring operation may be performed using the compressibility of air.

[Background of the Invention]

[0002]

This kind of conventionally common sleeve mold air spring The top-face plate 2 of the shape of a plate by which airtight junction was carried out at rubber membrane 1 through curling section 2A formed so that up (major diameter) toe-of-bead 1A of the tubed rubber membrane 1 and this tubed rubber membrane 1 might be involved in as shown in drawing 4 , Bind lower (minor diameter) toe-of-bead 1B of said tubed rubber membrane 1 tight, carry out pinching immobilization from the upper and lower sides by metallic ornaments 3, and airtight junction is carried out at the lower toe-of-bead 1B side. It has the members 12 and 13 and the stopper 5 which restricts the elastic deformation more than fixed of said rubber membrane 1 fixed to the piston 4 which has peripheral surface 4a which carries out rolling guidance of the 1d of the lower parts of the rubber membrane 1 at the time of the elastic deformation of said rubber membrane 1, and the upper part of said top-face plate 2 and the lower part of a piston 4 by attaching.

[0003]

Said rubber membrane 1 consists of inner layer rubber 6, outer layer rubber 7 and these inside-and-outside layer rubber 6, and a reinforcement code 8 of two or more layers \*\*\*\*(ed) by arranging in the shape of bias among seven, as shown in drawing 5, and it is the both ends (in drawing 5, although only the edge by the side of the top-face plate 2 is shown) of each reinforcement code 8. the same is said of the edge by the side of a piston 4. It twisted around the circumference of the bead ring 9 laid under each toes of bead 1A and 1B, and 10, and turned up to the external surface side of rubber membrane 1, and the clinch edge part was pasted up and it was constituted (for example, nonpatent literature 1 reference).

[0004]

[Nonpatent literature 1] "Air spring for automobile specification truck buses" Corporation The Society of Automotive Engineers of Japan issue, March 26, Showa 62 establishment, JASO C 613-87, p1-8

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0005]

In the sleeve mold air spring which has the above rubber membrane structures, by the case where it uses as a car-body suspension spring of an automobile, when vibration inputs from the lower part of a piston 4, and a piston 4 carries out vertical migration in the condition that rolling guidance of the 1d of the lower parts of rubber membrane 1 is carried out at peripheral surface 4a of a piston 4, spring operation of absorbing vibration is demonstrated.

[0006]

In the conventional sleeve mold air spring constituted so that rolling guidance only of the 1d of the lower parts of rubber membrane 1 may be carried out by peripheral surface 4a of a piston 4 at the time of this spring operation By the repeat of path change of the point A of rubber membrane 1 shifting to the location of Point B, and shifting to Point A from the location of Point B in connection with the repeat elastic deformation of rubber membrane 1 A big distortion not only occurs on the front face of rubber membrane 1, but inside-and-outside layer rubber 6 and the reinforcement code 8 by which arrangement \*\*\*\* is carried out among seven at the shape of bias carry out flexible displacement very greatly, and it is easy to generate a big distortion in the reinforcement code 8. Since the boundary section used as the on-the-strength conversion section of the rubber membrane 1 which the edge section of the reinforcement code 8 which was twisted around the circumference of the bead ring 9

laid under the up toe-of-bead 1A, and was turned up at the external surface side is located, and consists of multilayer structure exists in upper part 1u of rubber membrane 1 especially as shown in drawing 5 When distortion concentrates on the boundary section, it becomes the cause of early breakage, such as a crack, breakage of a crack etc. occurs and it progresses, an air leak will be produced and a fall and loss of a spring function may be caused.

[0007]

Like [ in the case of using it as a suspension spring of automobiles for low floors, such as a bus and a truck, especially ] To a car roll core, installation height is high and the difference of elevation of the rolling core of an air spring and the anchoring side of a piston 4 sets in a large use mode. As shown in drawing 6 , at the time of bound, upper part 1u of rubber membrane 1 moves greatly, and swells and deforms upward at it. At the time of rebound As shown in drawing 7 , it is easy to generate breakage of a crack etc. at an early stage in the upper part 1u by upper part 1u of the same rubber membrane 1 being stubborn, and unusual tension being added, and repeating such behavior. Furthermore, when the rolling behavior accompanied by a big lateral displacement occurred, as with a circle surrounds and showed to drawing 6 , the problem was in the endurance at the time of the use under the conditions which upper part 1u of rubber membrane 1 and 1d of lower parts interfere in the edge section of the up-and-down anchoring members 12 and 13, and they tend to get damaged, therefore severe rolling behavior may generate like the suspension spring of the automobile for low floors.

[0008]

While this invention was made in view of the above-mentioned actual condition, mitigates or reduces by half distortion which starts rubber membrane under the same oscillating input value and being able to delay the generating stage of breakage, such as a crack, it aims at offering the sleeve mold air spring which can prevent that rubber membrane is damaged also at the time of the use under the conditions which generate severe rolling behavior, and can attain the remarkable improvement in endurance.

[Means for Solving the Problem]

[0009]

In order to attain the above-mentioned purpose, the sleeve mold air spring concerning claim 1 of this invention While airtight junction of the top-face plate is carried out at the up toe-of-bead side of tubed rubber membrane Airtight junction of the piston which has the peripheral surface which shows a lower toe-of-bead side to the rolling motion of the lower part of the rubber membrane at the time of the elastic

deformation of said rubber membrane is carried out. And it sets to the sleeve mold air spring with which it attaches in the upper part of said top-face plate, and the lower part of a piston, and the member is prepared. While the interior material of a rolling proposal which has the peripheral surface which shows the rolling motion of the upper part of the rubber membrane at the time of the elastic deformation of rubber membrane is prepared in said top-face plate side It is characterized by carrying out curling formation of the part for the bend which has an outer diameter almost equal to the expansion outer diameter of rubber membrane, and carries out hold maintenance of the part for the swelling variant part to the upper part of rubber membrane, and a lower part at the shape of a smooth curve at the upper limit section of the rolling guidance peripheral surface of this interior material of a rolling proposal, and the lower limit section of said piston.

[0010]

Moreover, the sleeve mold air spring concerning claim 2 of this invention sets the rolling guidance peripheral surface of said piston, and the rolling guidance peripheral surface of said interior material of a rolling proposal as the diameter of said, or of approximately the same diameter in the sleeve mold air spring indicated to claim 1.

[0011]

Moreover, in the sleeve mold air spring indicated to claims 1 or 2, the sleeve mold air spring concerning claim 3 of this invention consists of a reinforcement code \*\*\*\*(ed) in the shape of bias between inner layer rubber, outer layer rubber, and these inside-and-outside layer rubber, and the both ends of a reinforcement code twist said tubed rubber membrane around the circumference of the bead ring of laying under the ground to an up-and-down toe of bead, and it constitutes it.

[Effect of the Invention]

[0012]

When a piston carries out vertical migration with the oscillating input from the piston lower part according to above-mentioned this invention of claim 1, Since rolling guidance of the upper part of rubber membrane is carried out in accordance with the peripheral surface of the interior material of a rolling proposal at the same time rolling guidance of the lower part of rubber membrane is carried out in accordance with the peripheral surface of a piston When an oscillating input value is the same, since it is very few or becomes half mostly compared with the conventional air spring, the movement magnitude of rubber membrane can mitigate or reduce by half distortion concerning the front face of rubber membrane, and a bias-like reinforcement code, in addition, like [ in the case of using it as a suspension spring of automobiles for low

floors, such as a bus and a truck, ] At the time of the severe bound behavior which installation height is high, and is received when the difference of elevation of the rolling core of an air spring and the anchoring side of a piston is large The addition phenomenon of the unusual tension by swelling deformation and strut bridging with big rubber membrane is avoidable also at the time of rebound behavior. furthermore, even when the rolling behavior accompanied by a big lateral displacement occurs The shape of a smooth curve can be made to be able to carry out hold maintenance of the part for the swelling variant part to the upper part of rubber membrane, and a lower part by part for the bend by which curling formation was carried out, and it can prevent that the amount of these variant parts interfere in the edge section of an up-and-down anchoring member, and it gets damaged. therefore, the crack which distortion which starts rubber membrane also at the time of the use under the conditions which severe rolling behavior may generate like the suspension spring of the automobile for low floors, and a buckling phenomenon generate in rubber membrane owing to -- getting damaged -- etc. -- generating of breakage can be controlled, it continues, an original spring function can be maintained at a long period of time, and remarkable improvement in the endurance as the whole air spring can be aimed at.

#### [0013]

Especially when setting the rolling guidance peripheral surface of a piston, and the rolling guidance peripheral surface of the interior material of a rolling proposal as the diameter of said, or of approximately the same diameter While being able to lengthen the film length of rubber membrane and being able to take a large oscillating absorption stroke the crack at the time of use on severe conditions like [ in the case of using it as a suspension spring of automobiles for low floors, such as a bus and a truck, ] -- getting damaged -- etc. -- generating of early breakage can be prevented and the endurance of the whole air spring can be improved further.

#### [Best Mode of Carrying Out the Invention]

#### [0014]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the whole sleeve mold air spring drawing of longitudinal section concerning this invention. This sleeve mold air spring 20 While the top-face plate 2 is formed in the cup configuration of downward disconnection, to the top-face plate 2 side of this cup configuration Fitting maintenance of the tubed interior material 11 of a rolling proposal which has peripheral surface 11a which shows the rolling motion of upper part 1u of the rubber membrane 1 at the time of the elastic deformation of rubber membrane 1 is carried out. Pinching immobilization of the up toe-of-bead 1A of

rubber membrane 1 is carried out by the method side of the inside of a path between toe 11b of this interior material 11 of a rolling proposal, and lower limit bending section 2b of the top-face plate 2 of said cup configuration rather than rolling guidance peripheral surface 11a of this interior material 11 of a rolling proposal.

[0015]

While the diameter D1 of rolling guidance peripheral surface 11a of said interior material 11 of a rolling proposal and the diameter D2 of rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4 are set as identitas ( $D1=D2$ ) The shaft-orientations die length of those rolling guidance peripheral surfaces 11a and 4a is also almost equal, and it is set up. and In the upper limit section of rolling guidance peripheral surface 11a of the interior material 11 of a rolling proposal, and the lower limit section of rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4, it has the expansion outer diameter D of rubber membrane 1, and an almost equal outer diameter. Curling formation of the parts for the bend 11b and 4b which carry out hold maintenance of the part for the swelling variant part to the upper part of rubber membrane 1 and a lower part at the shape of a smooth curve is carried out.

[0016]

In addition, except the above-mentioned configuration, since it is the same as that of the conventional sleeve mold air spring shown in drawing 4, the same sign is given to an applicable part and those detailed explanation is omitted. Moreover, since it is the same as that of the conventional sleeve mold air spring which also shows the structure of rubber membrane 1 to drawing 5, the explanation and illustration are omitted.

[0017]

In the sleeve mold air spring 20 constituted as mentioned above When a piston 4 carries out vertical migration with the oscillating input from the piston 4 lower part, Since rolling guidance of the upper part 1u of rubber membrane 1 is carried out along with rolling guidance peripheral surface 11a of the interior material 11 of a rolling proposal at the same time rolling guidance of the 1d of the lower parts of rubber membrane 1 is carried out along with rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4 Since the movement magnitude of rubber membrane 1 serves as half mostly compared with the conventional air spring when an oscillating input value is the same It is possible to reduce by half mostly distortion concerning the front face of rubber membrane 1 and the bias-like reinforcement code 8, therefore distortion concerning rubber membrane 1 can delay the generating stage of breakage, such as a crack generated in rubber membrane 1 owing to.

[0018]

Moreover, since rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4 and rolling guidance peripheral surface 11a of the interior material 11 of a rolling proposal are set as the diameter of said (D1=D2) While being able to lengthen the film length of rubber membrane 1 and being able to take a large oscillating absorption stroke Like [ in the case of using it as a suspension spring of automobiles for low floors, such as a bus and a truck, ] The installation height of an air spring 20 is high. At the time of bound in a use mode with the large difference of elevation of the rolling core of an air spring 20, and the anchoring side of a piston 4 As shown in drawing 2 , rolling guidance is carried out along with rolling guidance peripheral surface 11a of the interior material 11 of a rolling proposal, and upper part 1u of rubber membrane 1 swells upward greatly, and does not deform into it. Moreover, as shown in drawing 3 also at the time of rebound, in order to carry out rolling guidance of the upper part 1u of the same rubber membrane 1 along with rolling guidance peripheral surface 11a of the interior material 11 of a rolling proposal and not to apply the abnormality tension by strut bridging The situation which distortion concentrates on the boundary section which the edge section of the reinforcement code 8 is located by upper part 1u of rubber membrane 1, and turns into the conversion section of the reinforcement in the rubber membrane 1 of multilayer structure, and breakage of a crack etc. generates from there can be controlled.

[0019]

In addition, by forming in the upper limit section of rolling guidance peripheral surface 11a of said interior material 11 of a rolling proposal, and the lower limit section of rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4 parts for the bend 11b and 4b which have the expansion outer diameter D of rubber membrane 1, and an almost equal outer diameter The shape of a smooth curve is made to carry out hold maintenance of the swelling part to a lower part by a part for a swelling variant part and 1d of lower parts to the upper part in upper part 1u of rubber membrane 1 also at the time of the rolling behavior accompanied by a big lateral displacement. The situation where the amount of these swelling variant part interferes in the edge section of the up-and-down anchoring members 12 and 13, and it gets damaged can also be prevented. Therefore, it becomes possible to aim at remarkable improvement in the endurance as the air spring 20 whole also to the use under the conditions which severe rolling behavior may generate like the suspension spring of the automobile for low floors.

[0020]

in addition -- the gestalt of the above-mentioned implementation -- the diameter D1 of rolling guidance peripheral surface 11a of said interior material 11 of a rolling proposal, and the diameter D2 of rolling guidance peripheral surface 4a of a piston 4 -- being the same (D1=D2) -- although it is what was set up and explained, the relation of those diameters D1 and D2 may be set as D1>D2, D2>D1, or D1\*\*D2.

[Brief Description of the Drawings]

[0021]

[Drawing 1] It is the whole sleeve mold air spring drawing of longitudinal section concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of bound of this sleeve mold air spring.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of the rebound of this sleeve mold air spring.

[Drawing 4] It is conventional sleeve mold air spring whole drawing of longitudinal section.

[Drawing 5] It is the enlarged vertical longitudinal sectional view of the important section of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

[Drawing 6] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of bound of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

[Drawing 7] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of the rebound of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

[Description of Notations]

[0022]

1 [ -- Upper part, ] -- Tubed rubber membrane, 1A -- An up toe of bead, 1B -- A lower toe of bead, 1u 1d [ -- Rolling guidance peripheral surface, ] -- A lower part, 2 -- A top-face plate, 4 -- A piston, 4a 6 [ -- Bead ring, ] -- Inner layer rubber, 7 -- Outer layer rubber, 8 -- 9 A reinforcement code, 10 11 [ -- A sleeve mold air spring, D / -- The expansion outer diameter of rubber membrane, D1 / -- The diameter of rolling guidance peripheral surface 4a, D2 / -- Diameter of rolling guidance peripheral surface 11a. ] -- The interior material of a rolling proposal, 11a -- 12 A rolling guidance peripheral surface, 13 -- An anchoring member, 20

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[0021]

[Drawing 1] It is the whole sleeve mold air spring drawing of longitudinal section concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of bound of this sleeve mold air spring.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of the rebound of this sleeve mold air spring.

[Drawing 4] It is conventional sleeve mold air spring whole drawing of longitudinal section.

[Drawing 5] It is the enlarged vertical longitudinal sectional view of the important section of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

[Drawing 6] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of bound of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

[Drawing 7] It is drawing of longitudinal section showing the behavior at the time of the rebound of the sleeve mold air spring of \*\*\*\*\*.

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-42852

(P2005-42852A)

(43) 公開日 平成17年2月17日 (2005.2.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 16 F 9/04

F 1

F 16 F 9/04

テーマコード (参考)

3 J 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2003-278923 (P2003-278923)

(22) 出願日

平成15年7月24日 (2003.7.24)

(71) 出願人 000003148

東洋ゴム工業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号

(74) 代理人 100087653

弁理士 鈴江 正二

(74) 代理人 100121474

弁理士 木村 俊之

(72) 発明者 坂内 洋一

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番地18号 東洋ゴム工業株式会社内

F ターム (参考) 3J069 AA27 AA30 DD39

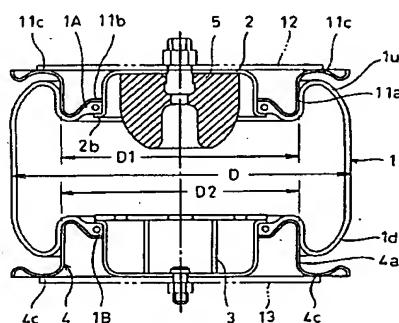
(54) 【発明の名称】スリープ型空気ばね

## (57) 【要約】

【課題】ゴム膜に掛かる歪みを軽減あるいは半減して亀裂等の破損の発生を遅らせるとともに、厳しいローリング運動を発生する条件下での使用時にもゴム膜が傷付けられることを防止して耐久性の著しい向上が図れるようとする。

【解決手段】筒状ゴム膜1の上部ビード部1A側に気密接合された上面板2側に、ピストン4の転動案内周面4aと同径または略同径で、ゴム膜1の弾性変形時にその上側部分1uの転動を案内する周面11aを持った転動案内部材11が設けられ、その転動案内周面11aの上端部及びピストン4の下端部に、ゴム膜1の膨張外径Dとほぼ等しい外径を有しゴム膜1の上方及び下方への膨らみ変形部分を滑らかな曲線状に収容保持する湾曲部分11a、4aがカーリング形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

筒状ゴム膜の上部ビード部側に上面板が気密接合されているとともに、下部ビード部側に前記ゴム膜の弾性変形時にそのゴム膜の下側部分の転動を案内する周面を有するピストンが気密接合され、かつ、前記上面板の上部及びピストンの下部に取付け部材が設けられているスリーブ型空気ばねにおいて、

前記上面板側に、ゴム膜の弾性変形時にそのゴム膜の上側部分の転動を案内する周面を有する転動案内部材が設けられているとともに、この転動案内部材の転動案内周面の上端部及び前記ピストンの下端部には、ゴム膜の膨張外径とほぼ等しい外径を有してゴム膜の上方及び下方への膨らみ変形部分を滑らかな曲線状に収容保持する湾曲部分がカーリング形成していることを特徴とするスリーブ型空気ばね。  
10

## 【請求項 2】

前記ピストンの転動案内周面と前記転動案内部材の転動案内周面とが同径もしくは略同径に設定されている請求項 1 に記載のスリーブ型空気ばね。

## 【請求項 3】

前記筒状ゴム膜は、内層ゴムと外層ゴム及びそれら内外層ゴム間にバイアス状に挟在された補強コードからなり、かつ、補強コードの両端部が上下のビード部に埋設のビードリング周りに巻付けられて構成されている請求項 1 または 2 に記載のスリーブ型空気ばね。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、例えば自動車の車体懸架ばねとして用いられる空気ばねに関し、詳しくは、ゴムとすだれ織り繊維等の補強コードから変形自在に形成されるゴム膜内に圧縮空気を封入し、その空気圧と有効面積との積に等しい荷重を支え、空気の圧縮性を利用してばね作用を行うように構成されているスリーブ型空気ばねに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

30

この種の従来一般的なスリーブ型空気ばねは、図 4 に示すように、筒状ゴム膜 1 と、この筒状ゴム膜 1 の上部（大径）ビード部 1 A を巻き込むように形成されたカーリング部 2 A を介してゴム膜 1 に気密接合されたプレート状の上面板 2 と、前記筒状ゴム膜 1 の下部（小径）ビード部 1 B を締付け金具 3 とにより上下から挟持固定して下部ビード部 1 B 側に気密接合され、前記ゴム膜 1 の弾性変形時にそのゴム膜 1 の下側部分 1 d を転動案内する周面 4 a を有するピストン 4 と、前記上面板 2 の上部及びピストン 4 の下部に固定された取付け部材 1 2, 1 3 と、前記ゴム膜 1 の一定以上の弾性変形を制限するストッパー 5 とを備えている。

## 【0003】

前記ゴム膜 1 は、図 5 に示すように、内層ゴム 6 と外層ゴム 7 及びそれら内外層ゴム 6, 7 間にバイアス状に配置して挟在された複数層の補強コード 8 からなり、かつ、各補強コード 8 の両端部（図 5 では、上面板 2 側の端部のみ示すが、ピストン 4 側の端部も同様である。）を、各ビード部 1 A, 1 B に埋設されたビードリング 9, 10 周りに巻き付けてゴム膜 1 の外面側に折り返し、その折り返し端部分を接着して構成されていた（例えば、非特許文献 1 参照）。

40

## 【0004】

【非特許文献 1】「自動車規格 トラック・バス用空気ばね」社団法人 自動車技術会発行、昭和 62 年 3 月 26 日制定、J A S O C 6 1 3 - 8 7, p 1 ~ 8

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

50

上記のようなゴム膜構造を有するスリーブ型空気ばねにおいては、自動車の車体懸架ばねとして用いる場合で、ピストン 4 の下部から振動が入力したとき、ゴム膜 1 の下側部分

$1_d$  がピストン 4 の周面  $4_a$  に転動案内される状態でピストン 4 が上下移動することにより、振動を吸収するといったばね作用が発揮されるものである。

【0006】

かかるばね作用時において、ピストン 4 の周面  $4_a$  によりゴム膜 1 の下側部分  $1_d$  のみを転動案内するように構成されている従来のスリーブ型空気ばねでは、ゴム膜 1 の繰り返し弾性変形に伴い、例えばゴム膜 1 のポイント A がポイント B の位置に移行し、また、ポイント B の位置からポイント A に移行するといった径変化の繰り返しによって、ゴム膜 1 の表面に大きな歪みが発生するだけでなく、内外層ゴム 6, 7 間にバイアス状に配置挿在されている補強コード 8 が非常に大きく伸縮変位して補強コード 8 にも大きな歪みが発生しやすい。殊に、ゴム膜 1 の上側部分  $1_u$  には、図 5 に示すように、上部ビード部  $1_A$  に埋設されたビードリング 9 周りに巻き付けられて外面側に折り返された補強コード 8 の端縁部が位置して多層構造からなるゴム膜 1 の強度転換部となる境界部が存在するために、その境界部に歪みが集中して亀裂等の早期破損の原因となり、亀裂等の破損が発生しそれが進展すると、空気漏れを生じてばね機能の低下や喪失を招くことになりかねない。

10

【0007】

特に、バスやトラック等の低床用自動車の懸架ばねとして使用する場合のように、車両ロール中心に対し設置高さが高く、空気ばねのローリング中心とピストン 4 の取付け面との高低差が大きい使用態様においては、バウンド時に、図 6 に示すように、ゴム膜 1 の上側部分  $1_u$  が大きく移動して上向きに膨らみ変形し、リバウンド時には、図 7 に示すように、同じゴム膜 1 の上側部分  $1_u$  が突張って異常な張力が加わり、このような挙動が繰り返されることにより、その上側部分  $1_u$  に早期に亀裂等の破損が発生しやすい。さらに、大きな横変位を伴うローリング挙動が発生した場合、図 6 に丸で囲んで示すように、ゴム膜 1 の上側部分  $1_u$  及び下側部分  $1_d$  が上下の取付け部材 12, 13 の端縁部に干渉して傷付きやすく、したがって、低床用自動車の懸架ばねのように厳しいローリング挙動が発生する可能性のある条件下での使用時の耐久性に問題があった。

20

【0008】

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、同じ振動入力値のもとでゴム膜に掛かる歪みを軽減あるいは半減して亀裂等の破損の発生時期を遅らせることができるとともに、厳しいローリング挙動を発生する条件下での使用時にもゴム膜が傷付けられることを防止して耐久性の著しい向上を達成することができるスリーブ型空気ばねを提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係るスリーブ型空気ばねは、筒状ゴム膜の上部ビード部側に上面板が気密接合されているとともに、下部ビード部側に前記ゴム膜の弾性変形時にそのゴム膜の下側部分の転動を案内する周面を有するピストンが気密接合され、かつ、前記上面板の上部及びピストンの下部に取付け部材が設けられているスリーブ型空気ばねにおいて、前記上面板側に、ゴム膜の弾性変形時にそのゴム膜の上側部分の転動を案内する周面を有する転動案内部材が設けられているとともに、この転動案内部材の転動案内周面の上端部及び前記ピストンの下端部には、ゴム膜の膨張外径とほぼ等しい外径を有してゴム膜の上方及び下方への膨らみ変形部分を滑らかな曲線状に収容保持する湾曲部分がカーリング形成されていることを特徴とするものである。

40

【0010】

また、本発明の請求項 2 に係るスリーブ型空気ばねは、請求項 1 に記載したスリーブ型空気ばねにおいて、前記ピストンの転動案内周面と前記転動案内部材の転動案内周面とを同径もしくは略同径に設定したものである。

【0011】

また、本発明の請求項 3 に係るスリーブ型空気ばねは、請求項 1 または 2 に記載したスリーブ型空気ばねにおいて、前記筒状ゴム膜を、内層ゴムと外層ゴム及びそれら内外層ゴム間にバイアス状に挿在された補強コードからなり、かつ、補強コードの両端部が上下の

50

ビード部に埋設のビードリング周りに巻付けて構成したものである。

【発明の効果】

【0012】

上記した請求項1の本発明によれば、ピストン下部からの振動入力に伴いピストンが上下移動するとき、ゴム膜の下側部分がピストンの周面に沿い転動案内されると同時に、ゴム膜の上側部分が転動案内部材の周面に沿い転動案内されるので、振動入力値が同じである場合、ゴム膜の移動量は従来の空気ばねに比べて非常に少ない、あるいは、ほぼ半分となるために、ゴム膜の表面及びバイアス状の補強コードに掛かる歪みを軽減あるいは半減することができる。加えて、バスやトラック等の低床用自動車の懸架ばねとして使用する場合のように、設置高さが高く、空気ばねのローリング中心とピストンの取付け面との高低差が大きい場合に受ける厳しいバウンド挙動時、リバウンド挙動時にもゴム膜の大きな膨らみ変形や突張りによる異常な張力の付加現象を回避でき、さらに、大きな横変位を伴うローリング挙動が発生した場合でも、ゴム膜の上方及び下方への膨らみ変形部分をカーリング形成された湾曲部分で滑らかな曲線状に収容保持させてそれら変形部分が上下の取付け部材の端縁部に干渉し傷付くことを防止することができる。したがって、低床用自動車の懸架ばねのように厳しいローリング挙動が発生する可能性のある条件下での使用時にもゴム膜に掛かる歪みやバッククリング現象が原因でゴム膜に発生する亀裂や傷付き等の破損の発生を抑制して、本来のばね機能を長期間に亘って維持させて空気ばね全体としての耐久性の著しい向上を図ることができる。

10

【0013】

20

特に、ピストンの転動案内周面と転動案内部材の転動案内周面とを同径もしくは略同径に設定する場合は、ゴム膜の膜長を長くして振動吸収ストロークを大きくとることができるとともに、バスやトラック等の低床用自動車の懸架ばねとして使用する場合のような厳しい条件での使用時における亀裂や傷付き等の早期破損の発生を防止でき、空気ばね全体の耐久性を一層向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。

30

図1は本発明に係るスリープ型空気ばねの全体縦断面図であり、このスリープ型空気ばね20は、上面板2が下向き開放のカップ形状に形成されているとともに、このカップ形状の上面板2側に、ゴム膜1の弾性変形時にそのゴム膜1の上側部分1uの転動を案内する周面11aを有する筒状の転動案内部材11が嵌合保持されており、この転動案内部材11の転動案内周面11aよりも径内方側で該転動案内部材11の内端部11bと前記カップ形状の上面板2の下端折曲部2bとの間にゴム膜1の上部ビード部1Aが挟持固定されている。

【0015】

40

前記転動案内部材11の転動案内周面11aの直径D1とピストン4の転動案内周面4aの直径D2とは同一( $D1 = D2$ )に設定されているとともに、それらの転動案内周面11a及び4aの軸方向長さもほぼ等しく設定され、かつ、転動案内部材11の転動案内周面11aの上端部及びピストン4の転動案内周面4aの下端部にはゴム膜1の膨張外径Dとほぼ等しい外径を有してゴム膜1の上方及び下方への膨らみ変形部分を滑らかな曲線状に収容保持する湾曲部分11b及び4bがカーリング形成されている。

【0016】

40

なお、上記した構成以外は図4に示す従来のスリープ型空気ばねと同一であるため、該当部分に同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略する。また、ゴム膜1の構造も図5に示す従来のスリープ型空気ばねと同一であるため、その説明及び図示は省略している。

【0017】

50

上述のように構成されたスリープ型空気ばね20においては、ピストン4下部からの振動入力に伴いピストン4が上下移動するとき、ゴム膜1の下側部分1dがピストン4の転

動案内周面 4 a に沿い転動案内されると同時に、ゴム膜 1 の上側部分 1 u が転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a に沿い転動案内されるので、振動入力値が同じである場合、ゴム膜 1 の移動量は従来の空気ばねに比べてほぼ半分となるために、ゴム膜 1 の表面及びバイアス状の補強コード 8 に掛かる歪みをほぼ半減することが可能であり、したがって、ゴム膜 1 に掛かる歪みが原因でゴム膜 1 に発生する亀裂等の破損の発生時期を遅らせることができる。

## 【0018】

また、ピストン 4 の転動案内周面 4 a と転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a とを同径 ( $D_1 = D_2$ ) に設定しているために、ゴム膜 1 の膜長を長くして振動吸収ストロークを大きくとることができるとともに、バスやトラック等の低床用自動車の懸架ばねとして使用する場合のように、空気ばね 2 0 の設置高さが高く、空気ばね 2 0 のローリング中心とピストン 4 の取付け面との高低差が大きい使用態様でのバウンド時は、図 2 に示すように、ゴム膜 1 の上側部分 1 u が転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a に沿って転動案内されて上向きに大きく膨らみ変形しない。また、リバウンド時にも、図 3 に示すように、同じゴム膜 1 の上側部分 1 u が転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a に沿って転動案内されて突張りによる異常張力を加えることがないために、ゴム膜 1 の上側部分 1 u で補強コード 8 の端縁部が位置して多層構造のゴム膜 1 における強度の転換部となる境界部に歪みが集中しそこから亀裂等の破損が発生する事態を抑制することができる。

## 【0019】

加えて、前記転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a の上端部及びピストン 4 の転動案内周面 4 a の下端部にゴム膜 1 の膨張外径  $D$  とほぼ等しい外径を有する湾曲部分 1 1 b 及び 4 b を形成しておくことにより、大きな横変位を伴うローリング挙動時にもゴム膜 1 の上側部分 1 u で上方への膨らみ変形部分及び下側部分 1 d で下方への膨らみ部分を滑らかな曲線状に収容保持させて、それら膨らみ変形部分が上下の取付け部材 1 2, 1 3 の端縁部に干渉し傷付く事態も防止することができる。したがって、低床用自動車の懸架ばねのように厳しいローリング挙動が発生する可能性のある条件下での使用に対しても、空気ばね 2 0 全体としての耐久性の著しい向上を図ることが可能となる。

## 【0020】

なお、上記実施の形態では、前記転動案内部材 1 1 の転動案内周面 1 1 a の直径  $D_1$  とピストン 4 の転動案内周面 4 a の直径  $D_2$  とは同一 ( $D_1 = D_2$ ) に設定したもので説明したが、それらの直径  $D_1$ ,  $D_2$  の関係を、 $D_1 > D_2$  や  $D_2 > D_1$  あるいは  $D_1 \approx D_2$  に設定してもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0021】

【図 1】本発明に係るスリープ型空気ばねの全体縦断面図である。

【図 2】同スリープ型空気ばねのバウンド時の挙動を示す縦断面図である。

【図 3】同スリープ型空気ばねのリバウンド時の挙動を示す縦断面図である。

【図 4】従来のスリープ型空気ばねの全体縦断面図である。

【図 5】同従来のスリープ型空気ばねの要部の拡大縦断面図である。

【図 6】同従来のスリープ型空気ばねのバウンド時の挙動を示す縦断面図である。

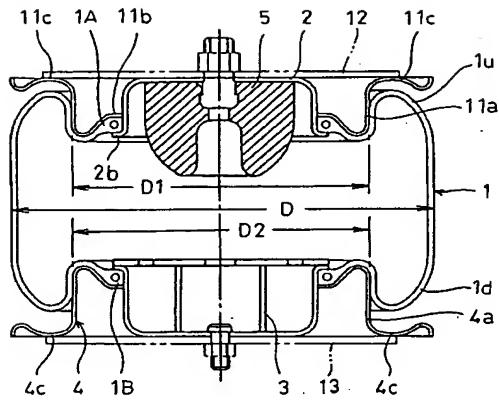
【図 7】同従来のスリープ型空気ばねのリバウンド時の挙動を示す縦断面図である。

## 【符号の説明】

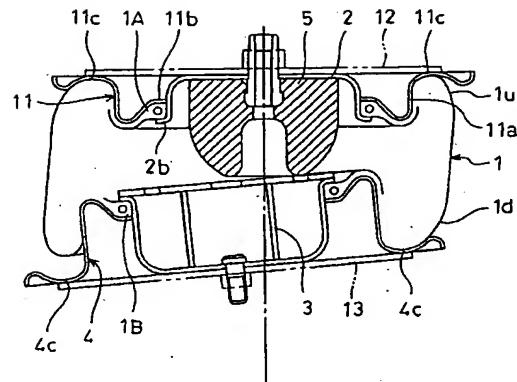
## 【0022】

1 … 筒状ゴム膜、 1 A … 上部ビード部、 1 B … 下部ビード部、 1 u … 上側部分、 1 d … 下側部分、 2 … 上面板、 4 … ピストン、 4 a … 転動案内周面、 6 … 内層ゴム、 7 … 外層ゴム、 8 … 補強コード、 9, 10 … ビードリング、 1 1 … 転動案内部材、 1 1 a … 転動案内周面、 1 2, 1 3 … 取付け部材、 2 0 … スリープ型空気ばね、  $D$  … ゴム膜の膨張外径、  $D_1$  … 転動案内周面 4 a の直径、  $D_2$  … 転動案内周面 1 1 a の直径。

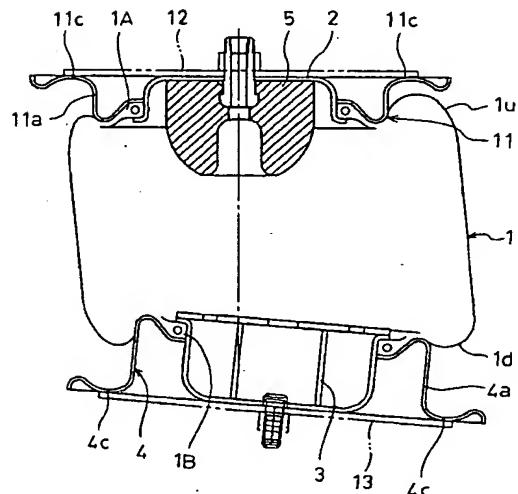
【図 1】



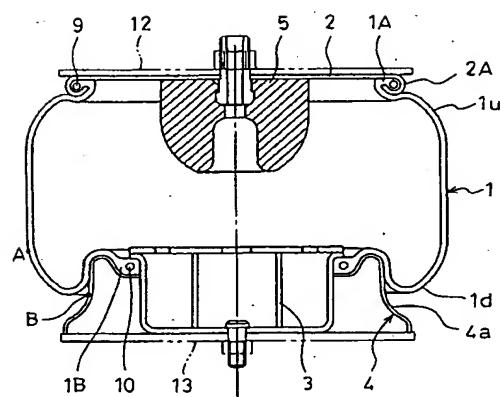
【図 2】



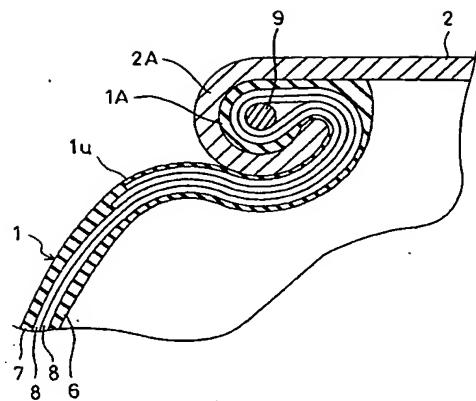
【図 3】



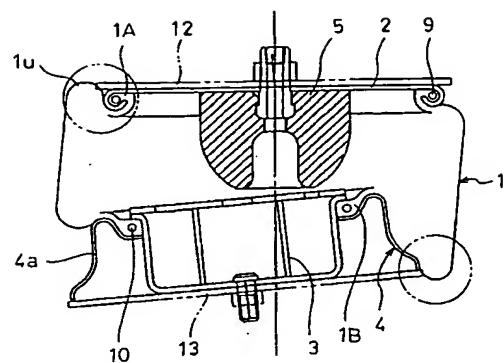
【図 4】



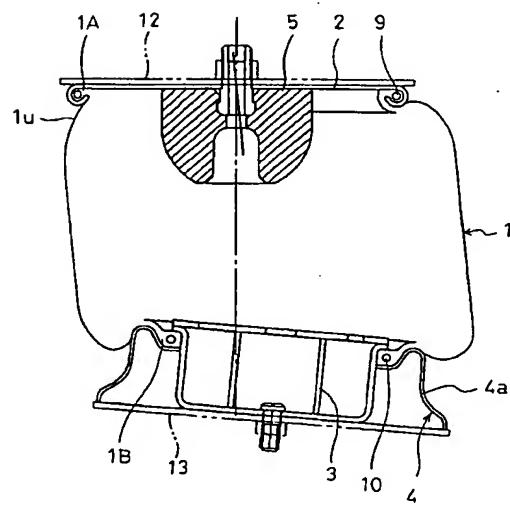
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

【要約の続き】